

(1,500円)

実用新案登録願

昭和 50 年 6 月 20 日

特許庁長官

蕭 藤 英 雄



1. 考案の名称

ポンプ給水装置

2. 考 案 者

居 所 福岡県北九州市八幡西区大字藤田2346番地

株式会社 安 川 電 機 製 作 所 内

氏 名

石 田

精 (ほか3名)

3. 実用新案登録出願人

住 所 福岡県北九州市八幡区大字藤田2346番地

記入ノ字

名 称 (662) 株式会社 安 川 電 機 製 作 所

代 表 者 安 川 敬 二

特許庁

4. 代 理 人

50. 6. 23

居 所 福岡県北九州市八幡区大字藤田2346番地

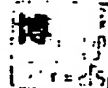
記入ノ字

株式会社 安 川 電 機 製 作 所 内

氏 名

(6212)

弁理士 今 井 義 博



50-086059

方式査



5. 添附書類の目録

(1)	明細書	1通
(2)	図面	1通
(8)	委任状	1通

4. 前記以外の考案者

居 所 福岡県北九州市八幡西区大字藤山2346番地  
株式会社 安川電機製作所内

氏 名 石<sup>イシダ</sup> 田<sup>タ</sup> 弘<sup>ヒロ</sup> 明<sup>アキ</sup>

同 所

氏 名 都<sup>ツヅキ</sup> 筑<sup>ツキ</sup> 千<sup>チ</sup> 秋<sup>アキ</sup>

同 所

氏 名 河<sup>カワノ</sup> 野<sup>ノ</sup> 哲<sup>テツ</sup> 雄<sup>ユウ</sup>

( / )

明 細 書

2 / 考案の名称

3 ポンプ給水装置

4 2 実用新案登録請求の範囲

5 吐出側にタンクを設けることなく、ポンプから  
6 直接給水するものにおいて、可変速ポンプと、こ  
7 の可変速ポンプと並列に設けた小容量の定速ポン  
8 プと、この定速ポンプの吐出側から吸込み側へ小  
9 量の水を返送するバイパスとをそなえ、前記定速  
10 ポンプは常時運転し、可変速ポンプは給水量に応  
11 じて速度制御するよう構成したポンプ給水装置。

12 3 考案の詳細な説明

13 本考案は吐水側にタンクを設けなくてポンプか  
14 ら直接ビル等の配管に接続するいわゆるタンクレス  
15 給水装置に関するものである。

16 ビル、アパートなどの給水は、塔または屋上に  
17 圧力タンクを設けて一定量の貯水をするようにし  
18 ていたが、タンクの建設のために場所と費用を要  
19 するのと、ポンプの可変速制御が比較的簡単に行  
20 なえるようになったため、タンクレス方式が採用

## ( 2 )

1 されるようになった。ところが、給水負荷は給水  
2 対象によって一日のパターンがほぼ決っており、  
3 とくに夜間は小水量の状態が長く続く。このため  
4 ポンプはほとんど締切り運転となるので、ポンプ  
5 ケーシング内の温度上昇が起こる。

6 これを防ぐため電磁または電動バルブを開閉す  
7 るなどの手段が考えられるが、この種のバルブは  
8 信頼性が低くかつ高価であるため、好ましくない。  
9 一方この小水量の間の運転損失はできるだけ小さ  
10 くおさえなければならない。

11 本考案は上記の点を考慮してなされたもので、  
12 以下に図面に示す実施例について説明する。

13 1は受水槽で上水道から給水を受け、図示しな  
14 いフロートスイッチなどによりほぼ一定水位に制  
15 御される。

16 2は大容量の可変速ポンプ、3・4はその吸込  
17 弁および吐出弁、5は小容量の定速ポンプ、6・  
18 7は同じく吸込弁および吐出弁。これら両ポンプ  
19 2・5は並列に給水管8に接続されている。9は給  
20 水管8の圧力検出器、10は速度制御器で、圧力

1 検出器 9 の検出圧力が所定値になるように、可変  
2 速ポンプ 1 の速度を制御する。1/1 はバイパスで  
3 定速ポンプ 5 の吐出側から吸込側に一定量の水を  
4 返送する。1/2 はバイパス 1/1 の途中に設け返送  
5 水の量を加減する絞りである。

6 第 2 図において可変速ポンプ 1 の  $Q-H$  曲線は  
7 最大速度  $N_1$  で (a-b-c)、速度の低下につれて  
8 速度  $N_2$  で (d-e-f)、 $N_3$  で (g-h-i)、 $N_4$  で  
9 (t-u) であり、定速ポンプ 5 の  $Q-H$  曲線は  
10 (j-k-l) で表わされる。ポンプ 5 の締め切り圧  
11 は設定圧力  $H_0$  より高くなるようにとる。ポンプ  
12 2・5 の 2 台並列特性はポンプ 5 の締め切り圧以  
13 下の領域では両方のポンプの流量が加わり、ポン  
14 プ 2 の速度  $N_1$  で (a-b-m)、 $N_2$  で (d-e-n)、  
15  $N_3$  で (g-h-o)、 $N_4$  で (j-k-p) となる。設  
16 定圧力が  $H_0$  であれば、速度制御につれて流量は  
17  $Q_1-Q_2-Q_3-Q_4$  とかわる。

18 したがって圧力検出器 9 の検出圧力が設定圧力  
19 になるように、流量に応じて速度制御器 10 によ  
20 って可変速ポンプ 2 が自動制御される。ポンプ 2

( 4 )

1    の速度に  $N_4$  という下限を設けておくと、流量が  
2     $Q_4$  よりさらに減少すれば動作点は  $B-Z-K$  とあ  
3    がっていく。K点ではポンプ2の流量は0で締め  
4    切り運転となるから温度上昇の関係でこの点にお  
5    ける連続運転はできないことになる。そこでたと  
6    えばZ点の圧力 $H_1$ (または流量)を検出してポンプ  
7    2の停止指令をだし、ポンプ2を停止させる。動  
8    作点はポンプ5の特性曲線のY点に移る。さらに  
9    流量が低下すればY-K-Jと変化するが、点J  
10    に到ったとしても、第1図のようにバイパス//  
11    があるので、締め切り運転とはならず、温度上昇  
12    はある値以下に抑制される。流量が増加すれば  
13    J-K-Y-Bと圧力が下降するが、下限圧力  
14     $H_2$ を検出してポンプ2の運転指令を出し、この  
15    ような運転をくりかえす。

16    渦巻きポンプにおいて、ポンプ回転速度が一定  
17    のとき、 $Q-H$ 特性は、近似的に

$$18 \quad H = a - bQ^2 \text{ ----- (1)}$$

19    で表わされる。 $a$ ・ $b$ は定数、 $H$ は揚程(m)、  
20     $Q$ は流量( $\ell/\text{min}$ )である。これより締め切り圧は

1 a. 揚程 0 の点は  $Q = \sqrt{a/b}$  となる。

2 ポンプ効率  $\eta$  は一般に次式で表わされる。

$$3 \quad \eta = k_1 r Q H / P$$

4  $k_1$  は定数,  $r$  は水の比重 ( $\text{kg}/\ell$ ),  $P$  は軸動力  
5 ( $\text{kW}$ ) である。

6 したがって, 流量  $Q = 0$  および  $\sqrt{a/b}$  ではいず  
7 れも  $\eta = 0$  となる。

8 ポンプ効率  $\eta$  を  $Q$  の 2 次式で近似すれば

$$9 \quad \eta = K_2 Q (Q - \sqrt{a/b})$$

10 で表わされる。ポンプ効率は普通 50% 程度であ  
11 るので, 前式の最大値を 0.5 とおくと  $K_2 = -2b/a$   
12 となり, 一般式としてつぎのように表わすことが  
13 できる。

$$14 \quad \eta = -\frac{2b}{a} Q (Q - \sqrt{a/b}) \quad \text{-----} \quad (2)$$

15 ポンプの定格点 (流量  $Q_N$ , 揚程  $H_N$ ) を効率  $\eta$  が  
16 最大となるように選べば

$$17 \quad Q_N = \frac{1}{2} \sqrt{a/b} \quad \text{-----} \quad (3)$$

18 締め切り運転時は, ポンプ軸動力はすべて熱とな  
19 って, この熱がすべて水の温度上昇に寄与すると  
20 すれば, つぎのように表わすことができる。

( 6 )

$$k_3 t Q_0 = P$$

$k_3$  は定数,  $c$  は水の比熱 ( $\text{cal}/^\circ\text{C}\cdot\text{g} \approx 1000$ ),  
 $Q$  は定常流量,  $t$  は流量  $Q$  のときの定常温度上昇  
 $(^\circ\text{C})$  である。次元を考えると  $k_3 = \frac{1}{60 \times 238.9}$   
 $k_1 = \frac{1}{60 \times 102}$  である。したがって, つぎのよ  
うに書きかえることができる。

$$60 \times 102 P \eta = r Q H \quad \text{--- (4)}$$

$$1000 Q t = 60 \times 238.9 \quad \text{--- (5)}$$

(4) 式・(5) 式より

$$1000 t = 238.9 r H / 102 \eta \quad \text{--- (6)}$$

締め切り状態に近いときは  $H \approx a$  であるから, (2)

式・(6) 式より

$$\frac{-2b}{a} Q (Q - \sqrt{a/b}) \approx 238.9 r a / 102000 t$$

となる。 $r \approx 1/\text{kg}/1$  を入れて,  $Q$  について解き

(3) 式の  $Q_N$  との比をとると, 次式で表わされる。

$$Q/Q_N = 1 - \sqrt{1 - 0.00468 a/t} \quad \text{--- (7)}$$

$a$  はポンプ固有の定数,  $Q_N$  も定数であるから

この式はある流量  $Q$  とそのときの定常上昇水温と

の関係を表わしていることになる。たとえば, 締

め切り圧  $4.3\text{m}$ , 許容温度上昇  $t = 10^\circ\text{C}$  とすると



1  $Q/Q_N \neq Q_0/$

2 すなわち、必要バイパス水量は $Q_N$ の1/で済む  
3 ことになる。ポンプ2に対するポンプ5の容量は  
4 1日の給水パターンから見て、低い給水量とその  
5 継続時間等から決めるが、一般には $Q_1/Q_0 = 1/0$   
6 ぐらいが適当であろう。

7 このときは最大流量の $Q/$ がバイパス損失と  
8 なるだけで、ほとんど問題にならない。またポン  
9 プ5は、設定圧 $H_0$ で効率が最大となるように選  
10 んでおけば、ポンプ5の単独運転中も効率は高い  
11 から、総合効率を高くすることができる。ポンプ  
12 2は圧力変動 $H_1 \sim H_2$ を伴って間欠運転するが、  
13 夜間等少水量の間はポンプ5のみの運転であるか  
14 ら騒音は小さい。ポンプ5のみを水中ポンプとす  
15 れば、騒音はほとんど吸収される。

16 本考案は、以上のように圧力タンクも電磁バル  
17 プも不要であり、簡単な絞りバイパスを設けるだ  
18 けで上述のとおりの特長を有し、圧力制御系も従  
19 来のものをそのまま使用することができる。

20 なお、末端圧制御系として構成することができ

( 8 )

1 る。

2 4 図面の簡単な説明

3 第1図は本案実施例の配置図，第2図は第1図  
4 実施例のH-Q特性曲線図である。

5 1は受水槽，2は可変速ポンプ，3・4はその  
6 吸込弁および吐出弁，5は定速ポンプ，6・7は  
7 その吸込弁および吐出弁，8は圧力検出器，10  
8 は速度制御器，11はバイパスである。

9

10

11

12

代理人弁理士 今 井 義 博

13

14

15

16

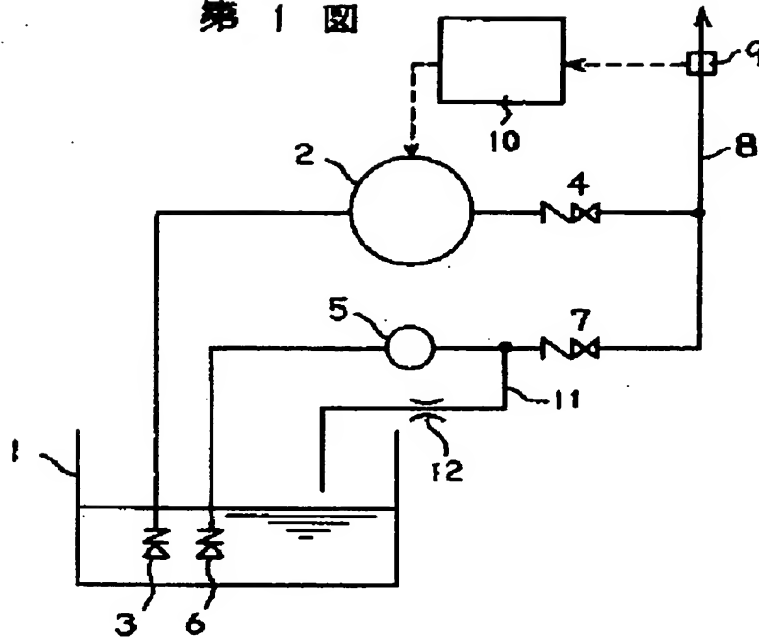
17

18

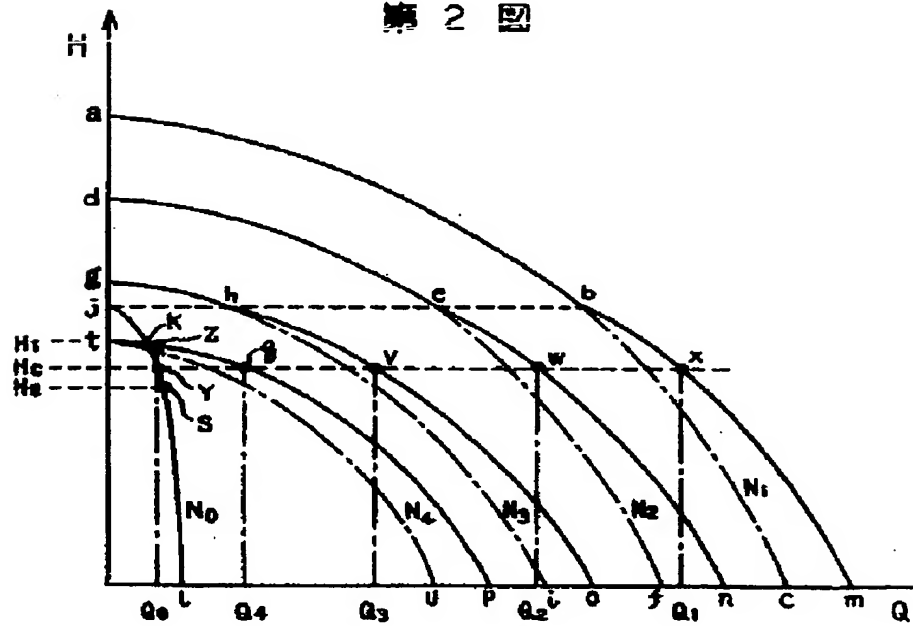
19

20

第 1 圖



第 2 圖



代理人 弁理士 今井義博

163501

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS.

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**